

1/5/1 (Item 1 from file: 351)
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010952540 **Image available**
WPI Acc No: 1996-449490/ 199645
XRPX Acc No: N96-379049

Wireless station arrangement appts for implementation system - has link
to connect different nodes placed within communication zone and displays
electromagnetic receiving level of wireless station arranged on arbitrary
node

Patent Assignee: HITACHI LTD (HITA)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 8223634	A	19960830	JP 9523714	A	19950213	199645 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9523714 A 19950213

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 8223634	A	6	H04Q-007/34	

Abstract (Basic): JP 8223634 A

The appts includes multiple nodes (A) which are connected by a link
(5) in a particular zone. When a wireless station is placed on an
arbitrary node, the propagation area of the electromagnetic wave around
that station is calculated and is displayed as a map information (1) by
the link.

Based on this propagation level, the wireless station is arranged
on the nodes in that zone.

ADVANTAGE - Aims at effective arrangement of radio stations.
Ensures better station arrangement with easy system management and
information map. Shortens display processing time.

Dwg.1/5

Title Terms: WIRELESS; STATION; ARRANGE; APPARATUS; IMPLEMENT; SYSTEM; LINK
; CONNECT; NODE; PLACE; COMMUNICATE; ZONE; DISPLAY; ELECTROMAGNET;
RECEIVE; LEVEL; WIRELESS; STATION; ARRANGE; ARBITRARY; NODE

Index Terms/Additional Words: PHS

Derwent Class: W01; W02

International Patent Class (Main): H04Q-007/34

International Patent Class (Additional): H04B-007/26

File Segment: EPI

1/5/2 (Item 1 from file: 347)
DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05268134 **Image available**
RADIO BASE STATION ARRANGING DEVICE AND OPERATION SYSTEM USING SAME

PUB. NO.: 08-223634 [JP 8223634 A]

PUBLISHED: August 30, 1996 (19960830)

INVENTOR(s): NAKAMURA TAIJI

ISHIDA YUJI

SUZUKI TOSHIRO

SHIINA TEI

MAKI KENJI

APPLICANT(s): HITACHI LTD [000510] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)

APPL. NO.: 07-023714 [JP 9523714]

FILED: February 13, 1995 (19950213)

INTL CLASS: [6] H04Q-007/34; H04B-007/26

JAPIO CLASS: 44.2 (COMMUNICATION -- Transmission Systems); 44.4
(COMMUNICATION -- Telephone)

ABSTRACT

PURPOSE: To provide a display device having radio wave propagation characteristics and traffic characteristics corresponding to a system, for which a lot of radio base stations are installed, like PHS, while shortening time for display processing.

CONSTITUTION: Concerning the radio base station arrangement system for which propagating areas and non-propagating areas of radio waves exist in the area of the radio base station, this system is provided with an input means for inputting information associated with the radio base station, calculating means for calculating the information of radio wave propagation around the radio base station based on the inputted information associated with the radio base station, and display means for displaying the information associated with the radio base station as nodes A1-A12 and the information of radio wave propagation around the radio base station as links L(sub 1)-L(sub 11). Then, the nodes A1-A12 are connected by the links L(sub 1)-L(sub 11) so that the information of radio wave propagation around the radio base station can be displayed.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-223634

(43) 公開日 平成8年(1996)8月30日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H04Q 7/34			H04Q 7/04	B
H04B 7/26			H04B 7/26	K

審査請求 未請求 請求項の数 7 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-23714

(22) 出願日 平成7年(1995)2月13日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 中村 太治

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式

会社日立製作所情報通信事業部内

(72) 発明者 石田 雄爾

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式

会社日立製作所情報通信事業部内

(72) 発明者 鈴木 俊郎

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式

会社日立製作所情報通信事業部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

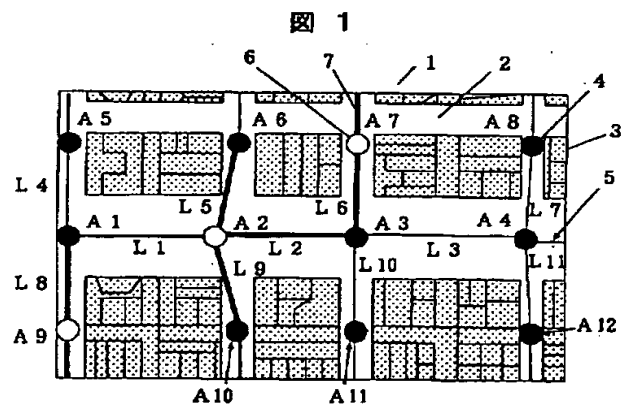
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線基地局配置装置及びそれを用いた運用システム

(57) 【要約】

【目的】 本発明の目的は、例えば、PHSの如き、数多くの無線基地局を設置するようなシステムに対応した、電波伝播特性とトラヒック特性の表示を行う装置を提供すると同時に表示処理時間の短縮が行える無線基地局配置及び運用システムを提供するものである。

【構成】 本発明は、前記目的を達成するために、無線基地局のエリア内に電波の伝播領域と非伝播領域とが存在する無線基地局配置システムであって、無線基地局に関する情報を入力する入力手段と、前記入力された無線基地局に関する情報に基づいて前記無線基地局周辺の電波伝播情報を算出する算出手段と、前記無線基地局に関する情報をノードとして、かつ前記無線基地局周辺の電波伝播情報をリンクとして表示する表示手段とを備え、前記ノードを前記リンクで結ぶことで前記無線基地局周辺の電波伝播情報を表示するものである。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数のノードと、該ノード間を接続するリンクとにより地図情報を表示する無線基地局配置装置であって、

前記ノードは、無線基地局の有無を表示し、

前記リンクは、前記無線基地局の持つ情報に応じて算出される電波受信レベルを表示し、

前記無線基地局を任意のノードに配置した場合、前記無線基地局周辺の電波受信レベルを前記リンクにより表示することを特徴とする無線基地局配置装置。

【請求項 2】前記地図情報は、道路情報と建物情報とを含み、

前記ノード及びリンクは、前記道路情報に対応するように配置したことを特徴とする請求項 1 記載の無線基地局配置装置。

【請求項 3】前記リンクに表示される受信レベル E は、以下の式から導きだされる

$$E = B - a \log X - C$$

a : 定数

B : 無線基地局の電波送信レベル

X : 無線基地局からの電波伝播距離

C : 無線基地局からの電波の迂回による損失

ことを特徴とする請求項 1 もしくは 2 記載の無線基地局配置装置。

【請求項 4】請求項 1、2 および 3 記載の無線基地局配置装置において、前記リンクに対応したトラヒック情報を記憶する手段をさらに備え、無線基地局周辺の電波伝播情報および前記トラヒック情報をリンクに表示することを特徴とする無線基地局配置装置。

【請求項 5】移動端末と無線を介してアクセスする無線基地局と、

前記無線基地局を収容し、かつ前記無線基地局とアクセスした移動端末に関するトラヒック情報を管理する交換機と、

前記交換機に接続し、前記無線基地局に関する情報に基づいて前記無線基地局周辺の電波伝播情報を算出する算出手段と、前記交換機の管理するトラヒック情報をリンクとして表示する第一の表示手段と、前記無線基地局に関する情報をノードとして表示する第二の表示手段とを備えた無線基地局配置装置とからなることを特徴とする無線基地局配置システム。

【請求項 6】前記交換機は、収容する無線基地局の正常／異常を管理する手段を有し、

前記無線基地局配置装置は、前記交換機から無線基地局の異常状態を表す信号を受信した場合、異常状態にある無線基地局に対応したノードを検出する手段と、該検出されたノードの表示を変更させる手段とを備えた請求項 5 記載の無線基地局配置システム。

【請求項 7】前記無線基地局配置装置は、いずれかの基地局の異常を判断すると、基地局の送出電波の指向性を

2

可変とした場合の第二の受信レベル算出手段を備えることを特徴とする請求項 6 記載の無線基地局配置システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、無線基地局の配置と現在の運用情報を逐次表示する無線基地局配置及び運用システムに関し、特に、画面地図上に電波の伝播とトラヒックを表示する無線基地局配置及び運用システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年の移動体通信は、周波数の有効利用等の観点から通話エリアを従来と比べて狭くしたマイクロセル化が進んでいる。このマイクロセル化された通信システムでは、基地局の送信する電力が微弱なため、従来のセルラシステムに比べて多くの基地局を配置する必要がある。従って無線基地局を配置するに当たっては、無線基地局の電波伝播情報及びトラヒック情報などを考慮して、効率的に配置することが望ましい。

【0003】従来の無線基地局配置方法、つまり地図上に無線基地局情報と無線基地局の電波伝播情報及びトラヒック情報を表示する方法としては、セルラー電話等に用いられていた地図上に円を描いてサービスエリアを表示する方法が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、マイクロセルでの無線基地局配置では、一般に低アンテナ高、低出力のため電波の伝播は建物の影響を受けやすくなり、電波通路に沿うフィッシュボーン形（1994 年電子情報通信学会秋季大会 SB-4-6 等）になるため、従来の円によるエリア構成法は適用できない。

【0005】一方、マイクロセル化に伴うエリア（電波通路）の表示方法としては、地図をメッシュ化してサービスエリアを表示する方法（1994 年電子情報通信学会秋季大会 SB-4-3）が提案されている。

【0006】この方法は、地図情報を一定の大きさのメッシュで区切るため、地図情報の含む様々な大きさ、幅の道路情報や建物情報を正確に区別することが非常に困難となる。道路情報と建物情報とを正確に区別するにはメッシュの大きさを小さくすれば良いが、それによりメッシュの数は増加し、それぞれのメッシュに対応した計算時間が長くなるといった問題が生ずる。

【0007】また無線基地局を配置する場合には、基地局からの電波伝播情報やトラヒック情報を地図上に視覚的に表示することが望ましいが、このような情報を各メッシュに持たせれば、その情報を各メッシュに対応させて表示する仕組みは更に複雑となる。

【0008】本発明の目的は、以上の従来技術の問題点を解決する、PHS の如き、数多くの無線基地局を設置するようなシステムに対応した無線基地局配置装置及び

3

運用システムを提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するために、複数のノードと、該ノード間を接続するリンクとにより地図情報を表示する無線基地局配置装置であって、前記ノードは、無線基地局の有無を表示し、前記リンクは、前記無線基地局の持つ情報に応じて算出される電波受信レベルを表示し、前記無線基地局を任意のノードに配置した場合、前記無線基地局周辺の電波受信レベルを前記リンクにより表示するものである。具体的には、受信レベル、道幅、立木の有無、基地局の有無、基地局番号、トラヒック、呼損率、基地局呼損量等の情報をノードとリンクに与えて、それを画面地図上に表示させる。

【0010】

【作用】本発明の対象となる無線基地局配置及び運用システムでは、無線基地局が微弱な電波を取り扱うので、無線基地局の電波の届く範囲（エリア）は、建物等の障害物の影響を受け、その電波の伝播する領域と伝播しづらい領域とが混在することとなる。そこで、本発明は、一般に市街地等における基地局配置では、その電波の伝播する領域は道路のみを対象としても問題はないことに着目する。

【0011】まず、電波の伝播領域（例えば、道路）と非伝播領域（例えば、建物内）とをノードとリンクとを用いることで大別する。つまり、建物等の非伝播領域を迂回するように、複数のノードポイントを設け、そのノード間をリンクで結べば、必然的にそのリンクは伝播領域を表現することとなる。

【0012】次に、無線基地局を配置するに当たって必要となる任意のポイントでの電波受信レベルを算出する。このような微弱の電波を取り扱うシステムで重要となるのは、その電波の伝播が電波通路（道路）に沿うフィッシュボーン形になることである。つまり、任意のポイントでの電波受信レベルを算出するには、そのポイントに道路に沿って回り込んでくる電波を考慮しなければならない。そのため、本発明では、従来のセルラに用いられた算出方法のように、単に基地局からの距離で導きだすのではなく、それ以外に基地局の電波送出レベルから回り込んだ電波か、直進してきた電波かを加味して算出する。これによりフィッシュボーン形の電波の各ポイントでの受信レベルを導きだす。

【0013】このようにして、導きだされた無線基地局周辺の電波伝播情報をリンクとして表示することで、微弱な電波を取り扱う無線基地局の配置状況を容易に把握させることが可能となり、従来に比べて高速、且つ高精度に無線基地局配置表示及びサービスエリア内の受信電力レベル、トラヒック、等が画面表示できる。

【0014】従って、例えばPHS (Personal Handyphone System) の如く、比較的人口密度が高く、狭い面積

4

に、比較的低出力の無線基地局を数多く設置するようなシステムの場合に、無線基地局を適正に配置でき、システムのコスト面の改善につながる。

【0015】

【実施例】以下、図面を参照しつつ実施例を説明する。

【0016】図1は、地図上に無線基地局の電波伝播情報及びトラヒック情報を可視化して表示を行った一出図例を示す図（例えば、PHS）である。

【0017】A1~A12はノードであり、黒く塗りつぶされたA2、A7、A9、即ち6は無線基地局の設置箇所を表し、その他のA1、A3~A6、A8~A12は基地局の配置されていない状態を表す。また、L1~L11はリンクであり、その場所における移動端末の受信レベル等をリンク線の太さで表す。

【0018】PHSでは、微弱な電波を使用するので、ほぼ道路に沿って電波は伝播することとなる。図1においては、このようなPHSの特徴を考慮して、ノードとリンクとを用いることで、地図上の道路情報を認識させ、かつ特にそのリンクに受信レベル等の情報を加味させ、無線基地局の電波伝播情報及びトラヒック情報の可視化を実現している。

【0019】このように基地局を所定のノードに配置することを前提にすれば、その受信レベル等の状況が瞬時に判断でき、サービスエリアの検討や受信電力の強度の分析、評価を行うことができる。

【0020】なお、例えばノードの表示を、ノードの色、大きさ（直径）、形状、高さ（例えば円柱形状の場合の円柱高さ）、点滅、光の回転等の区別で表示することで、無線基地局情報等を表示し、又、例えば、リンクの表示を、リンクの色、線の太さ、線種、点滅、等の区別で表示することで、受信電力レベル情報等を表示しても良い。

【0021】次に、前述の表示のために、ノード及びリンクに持たせた情報について説明する。

【0022】図2は、図1における各ノードの持つ情報を表にまとめたものである。各ノードには、例えば、ノード番号、ノード座標、基地局の有無、基地局番号、基地局収容呼量、呼損率を情報として持たせる。

【0023】このような情報の他に、例えば、無線基地局種別、アンテナ利得、出力電力、設置条件といった無線基地局の状態を表す無線基地局情報や、受信電力レベル、到来波の無線基地局番号といった基地局における電波の受信状態を表す受信レベル情報や、通話呼量、位置登録呼量といった呼の量を表すトラヒック情報をノードに加えることで、検出精度はさらに向上する。

【0024】図3は、図1における各リンクの情報を表でまとめたものである。各リンクはそれぞれに、例えばリンク番号、リンク座標、受信レベル情報、トラヒック情報を持たせる。

【0025】このような情報の他に、例えば、道幅、道

路の路面の種類、立木の有無という電波の伝播状態を表す電波通路情報や、基地局収容呼量、通話呼量、位置登録呼量、呼損率といった呼の状態を表すトラヒック情報をリンクに加えることで、検出精度は向上する。なお、道路の認識と同時に、その道幅、立木の有無等も電波の伝播に大きく影響を与えるので、これらを考慮して受信レベル等を算出する必要がある。

【0026】これらの情報を用いて基地局を配置する基

$$D = \sum_{r=x}^{\infty} \frac{b^r}{r!} e^{-b}$$

x : 出中継線数
b : トラヒック

【0029】

$$E = B - 20 \log X - C$$

式(1)では、予め入力されたリンク上でのトラヒックと、出中継線数とから呼損率を算出する。システムを運用する上では、この値が所定値以下となるように基地局収容呼量を決定するか、他の基地局をさらに配置することで呼損率を低下させるよう、基地局配置を行えば良い。

【0030】同様に式(2)では、基地局の出力電力レベルBからリンクにおける受信レベルEを算出する。この場合、前述の如く、PHS等の微弱な電力を取り扱うシステムにおいては、その電波は道路沿いのみを伝播するものとみなせる。例えば、基地局A7を例にとると、そのリンクL7に対する出力電波は建物(図中の色付け部分3)を迂回するように伝播する。そのためリンクL7での受信レベルは、基地局A7の出力レベルに対して、基地局A7からの電波の伝播する距離Xに従って減衰するとともに、迂回した分C(基地局A7に対して建物の影になる部分:L7)に応じて減衰することとなる。このように電波の伝播が迂回した成分であるか否かを加味した式(2)より算出するので、PHS等の微弱な電力を取り扱うシステムでの受信レベルの算出を可能とした。

【0031】これにより、基地局を配置することで、リンクにおける受信レベルは可視的に表すことができ、受信レベルが所定値に達しない場合は、例えばA4に基地局を配置する必要があることが瞬時に判断できる。

【0032】次にこれまで説明してきた画面表示を適用した一実施例を示す。図4は現在の無線基地局の使用状態及びトラヒック状態をリアルタイムで画面に表示及びプリントアウトさせるための構成図である。8は無線網、9は有線網、10は移動体無線端末、11は無線基地局、12は交換機、13は相手先のエリアの交換機、14は無線基地局配置及び運用システム、15は相手先電話機である。

【0033】通常、移動体無線端末を用いた通話方法で

準が作られることになる。

【0027】例えば、トラヒックおよび出力電力レベルBの基地局を所定のノードに配置すれば、その基地局における呼損率Dや、リンクにおける受信レベルEが式(1)及び(2)より算出され、その結果が可視的に表示される。

【0028】

【数1】

... (数1)

..... (2)

は、移動体無線端末10が無線基地局11にアクセスをし、その情報を無線基地局11が回線を通じて交換機12に送られている。このように交換機12では、収容する基地局11の使用状態を把握しており、これらの情報を無線基地局配置装置に送ることで、無線基地局配置装置では基地局収容呼量、通話呼量、位置登録呼量、呼損率、移動体無線端末10からの受信レベルなどを算出、表示することが可能となる。この場合、交換機が実際に収容する基地局と、無線基地局配置装置のノード上に配置した基地局との対応関係を明確にする必要がある。その実現手段としては、例えばノードの持つノード番号と基地局の持つID番号とを予め無線基地局配置装置に記憶させておく等の手段が考えられる。これにより実際に配置された基地局の情報が無線基地局配置装置のノードもしくはリンクに再現させることが可能となる。

【0034】このように本実施例では、交換機の収容する基地局等の情報を随時受信することとなるので、これらの送られてくる情報を無線基地局配置装置において一定の計算を行ない、その結果をノードとリンクに表示できれば、リアルタイムでの表示が可能になる。従って、例えばPHSの如きシステムにおいて、無線基地局の障害、無線基地局の機能による規制、ふくそう、トラヒック、天気といった現在のシステム運用状況が視覚的に認識できる。

【0035】図5は無線基地局が故障したときの運用形態の一例を示す。16は無線基地局故障時の表示例である。A9のノードに設置された基地局が故障したとすると、その基地局が保持していたエリアがデッドエリアになってしまう。その際にアンテナの指向性を変える等の方法を用いてデッドエリアをカバーさせる。図5において、図1等に比べて大きく異なる点は、故障前に表示していた情報とは別に、基地局のアンテナの指向性を変更させた場合の電波伝播特性を計算、表示する点である。

まず、本発明の基地局配置装置の接続される交換機にお

いて、その交換機の収容する基地局が正常／異常動作かを監視しておく。次にこの交換機において基地局の異常を検出した場合、その情報を基地局配置装置へ送る。基地局配置装置では、その情報を受信すると、異常と判断された基地局に対応したノードを異常状態を表示させる。表示方法としては、図 5 に示すようにノードの形を変えたり、ノードを点滅させたりしても良い。

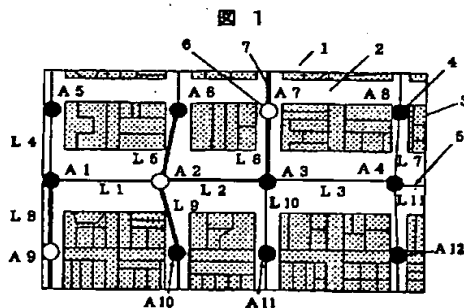
【0036】基地局配置装置の表示により、基地局の異常を判断すると、ユーザはそのデッドエリアをカバーするような基地局の指向性の調整もしくは出力電力の増加による通話エリアの拡大を行なう。この場合に、基地局のアンテナの指向性を変更させた場合の電波伝播特性を計算することとなる。

【0037】これにより、基地局が故障したとしても、即座に対応が可能になり、デッドエリアを他の基地局により効率良くカバーさせることが可能となる。なお、この指向性を変更する場合には、リンクに表示させるトラヒック情報等を考慮することが望ましい。

【0038】

【発明の効果】以上のように、本発明の無線基地局配置及び運用システムによれば、微弱な電波を用いた移動体システムにおいて、基地局配置計画段階でのシステム評価や基地局の配置によるゾーニングの検討、受信電力の強度の分析、評価を検討することができる。更に、既存の交換機の取り扱い情報を用いるだけで、現在の運用状況をリアルタイムに画面表示出力できる。その結果、無線基地局の有効配置を図ることが一層容易になり、システム管理が容易な使い勝手の優れた無線基地局配置及び

【図 1】



運用システムを提供できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】地図上に無線基地局の電波電波情報及びトラヒック情報を可視化して表示を行った出図例。

【図 2】ノードが持っている情報の一覧表示例。

【図 3】リンクが持っている情報の一覧表示例。

【図 4】現在の無線基地局の使用状態及びトラヒック状態をリアルタイムで画面に表示及びプリントアウトさせるための構成図。

【図 5】無線基地局が故障した時の電波伝播情報及びトラヒック情報を可視化した表示例。

【符号の説明】

- 1 電子地図
- 2 電波通路
- 3 建築物
- 4 ノード
- 5 リンク
- 6, 6' 無線基地局表示例
- 7 受信電力表示例
- 8 無線網
- 9 有線網
- 10 移動体無線端末
- 11 無線基地局
- 12 交換機
- 13 相手先エリアの交換機
- 14 無線基地局配置及び運用システム
- 15 相手先電話機
- 16 無線基地局故障時の表示例

【図 2】

図 2

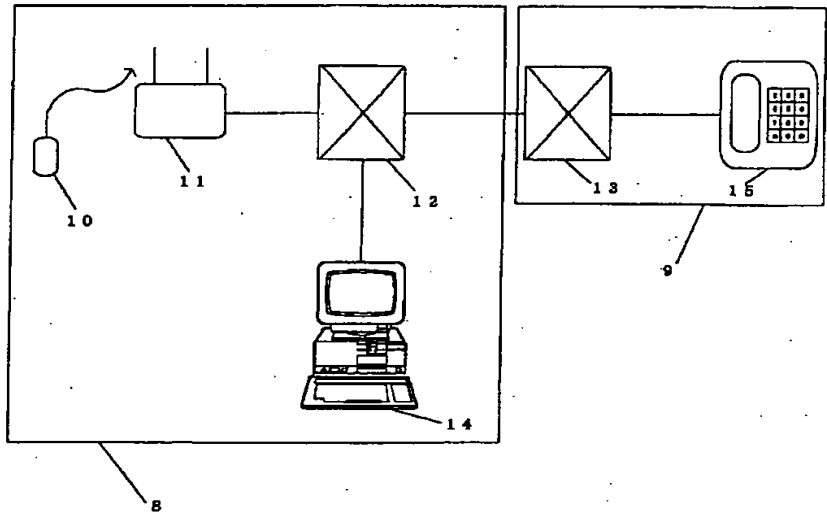
ノード番号	ノード座標	基地局の電波	基地局番号	基地局電波電圧	呼称率
A1	(a1, a2)	0	0	0	0
A2	(a3, a2)	1	001	1.5	0.007
A3	(a4, a2)	0	0	0	0
A4	(a5, a2)	0	0	0	0
A5	(a6, a7)	0	0	0	0
A6	(a8, a7)	0	0	0	0
A7	(a9, a7)	1	002	1.7	0.004
A8	(a10, a7)	0	0	0	0
A9	(a11, a12)	1	003	2.3	0.001
A10	(a12, a12)	0	0	0	0
A11	(a14, a12)	0	0	0	0
A12	(a15, a12)	0	0	0	0

【図3】

図 3

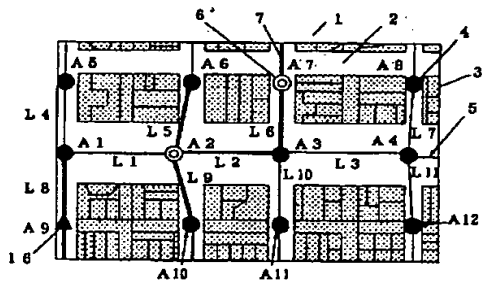
リンク番号	リンク座標	トビツガ	受信レベル(dBμ)
L 1	(A1, A2)	0.35	50
L 2	(A2, A3)	0.37	60
L 3	(A3, A4)	0.25	40
L 4	(A1, A5)	0.27	40
L 5	(A2, A6)	0.39	60
L 6	(A3, A7)	0.32	60
L 7	(A4, A8)	0.35	30
L 8	(A1, A9)	0.19	60
L 9	(A2, A10)	0.24	60
L 10	(A3, A11)	0.28	40
L 11	(A4, A12)	0.31	30

【図4】



【図5】

図 5



フロントページの続き

(72) 発明者 椎名 倅

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式
会社日立製作所情報通信事業部内

(72) 発明者 榎 健志

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式
会社日立製作所情報通信事業部内